

北方工业大学

2004 年硕士学位研究生入学考试试题

考试科目：材料力学

适用专业：结构工程

说明：考生带计算器

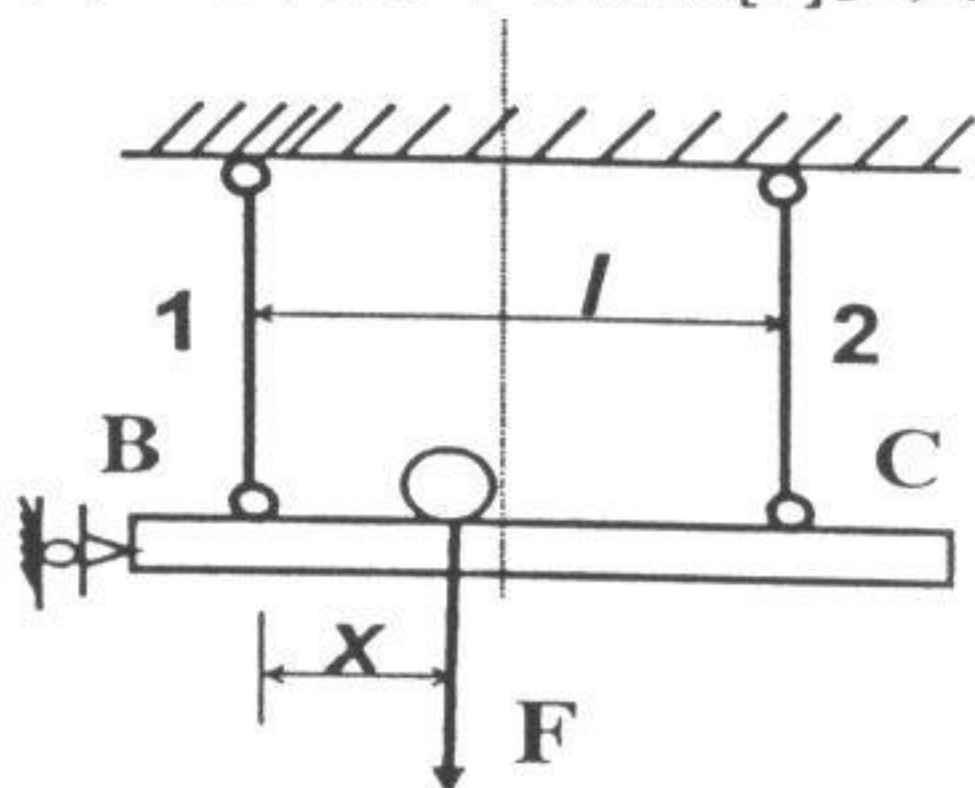
(答题请写在答题纸上, 试题上答题无效)

一、计算题 (本题 25 分)

图示结构, BC 为刚性梁, 杆 1, 2 的横截面面积均为 A , 它们的许用应力分别为 $[\sigma]_1$, $[\sigma]_2$, 且 $[\sigma]_1 = 2[\sigma]_2$ 。荷载 F 可沿梁 BC 移动, 其移动范围为 $0 \leq x \leq l$ 。

(1) 从强度方面考虑, 当 x 为何值时, F 的允许值最大。

(2) 该结构的许可荷载 $[F]$ 多大。



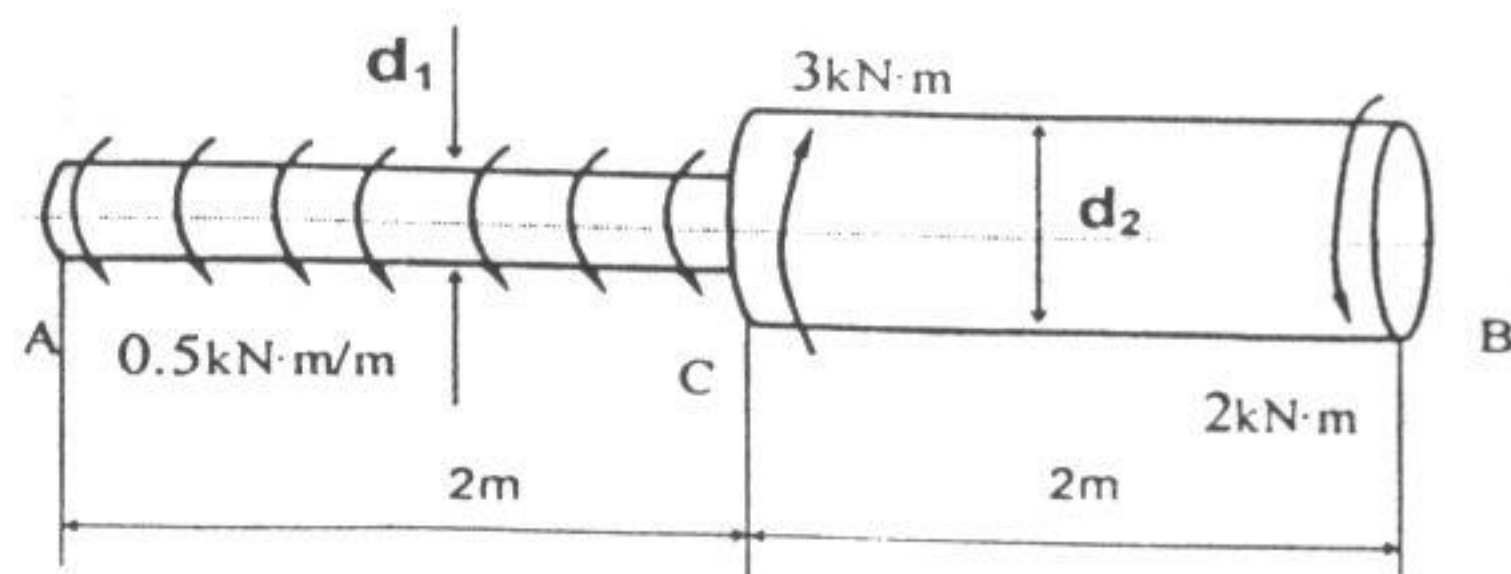
二、计算题 (本题 20 分)

一阶梯形受扭圆轴如图所示。已知 $d_1 = 40\text{mm}$, $d_2 = 80\text{mm}$, $G = 80\text{GPa}$ 。

求: (1) 扭矩图;

(2) 轴的最大剪应力;

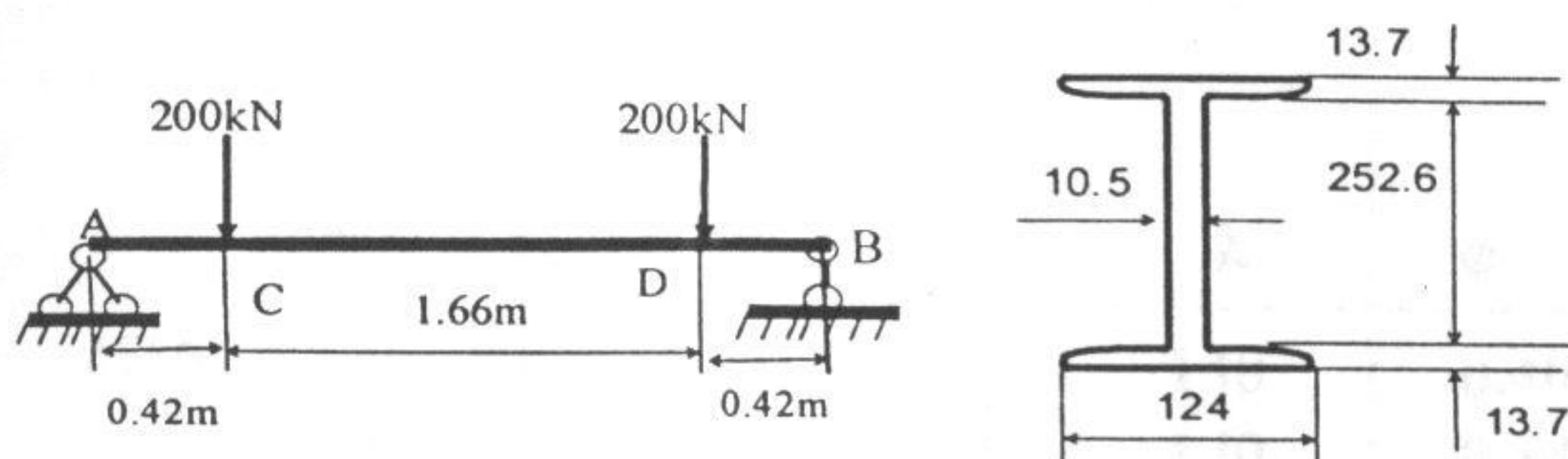
(3) A、B 两截面间相对扭转角。



三、计算题（本题 25 分）

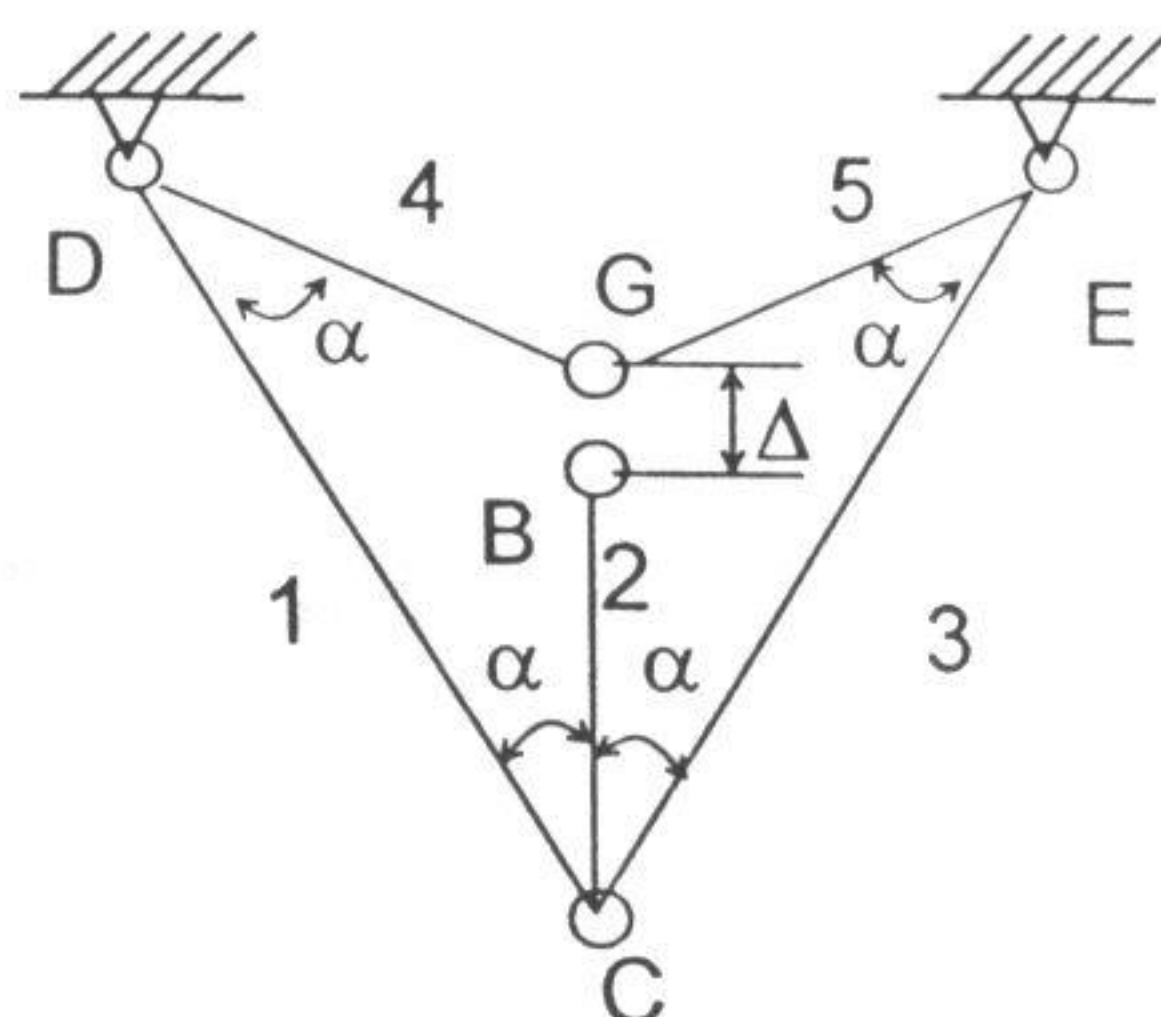
两端简支的工字钢梁承受荷载如图。已知材料 235 钢的许用应力为 $[\sigma]=170\text{MPa}$ 。

$I_z=7480\text{cm}^4$, $I_z/S_{\max}^*=24.24\text{cm}$ 。试全面校核梁的强度。



四、计算题（本题 25 分）

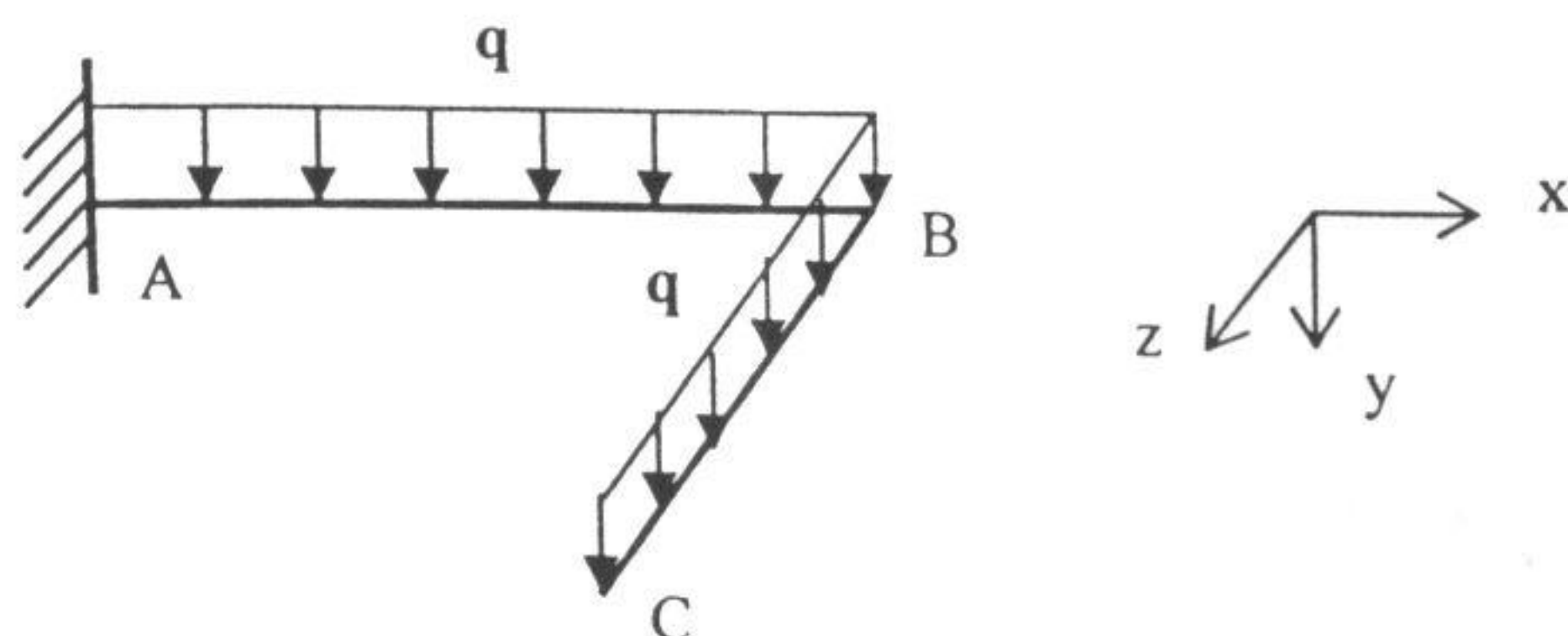
图示桁架，各杆的抗拉（压）刚度为 EA 。DC, CE 杆长为 l , $\alpha=30^\circ$ 。BC 杆在制造时稍短 Δ ($\Delta \ll l$)。如使杆端 B 与节点 G 强制地装配在一起，试计算各杆的轴力。



五、计算题（本题 20 分）

图示 AB 杆水平放置的圆截面直角钢折杆， $AB=CD=l=2\text{m}$ ，直径 $d=100\text{mm}$ ， $q=1\text{kN/m}$ ， $[\sigma]=170\text{MPa}$ 。试求：

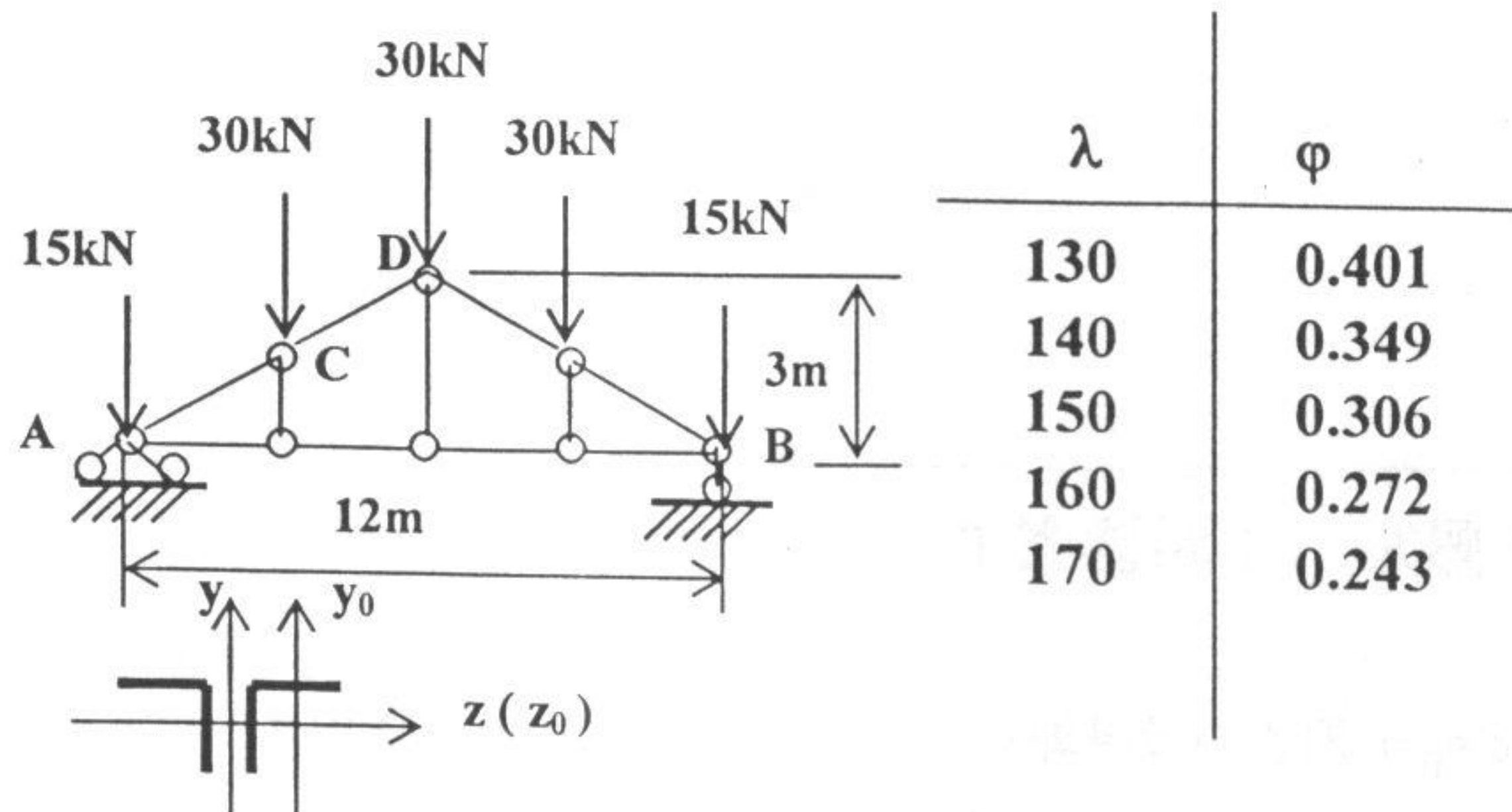
- (1) 校核杆 AB 的强度；
- (2) 指出杆 AB 危险点的位置；
- (3) 画出危险点的应力状态。



六、计算题 (本题 20 分)

对称钢尾架及其受力如图, 上弦杆 CD 由两根等边角钢组成。材料 $[\sigma] = 160\text{MPa}$ 。试对 CD 杆校核其稳定性。

对单支角钢: $I_{y0} = I_{z0} = 46.95 \times 10^4 \text{mm}^4$, $A = 879.7 \text{mm}^2$ 。



七、计算题 (本题 15 分)

图示矩形截面叠合梁材料相同, 若不计梁间的摩擦力, 试求梁中最大剪应力。

